

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(3)

(11)Publication number : 02-296278

(43)Date of publication of application : 06.12.1990

(51)Int.Cl.

G03H 1/04

(21)Application number : 01-118271

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 11.05.1989

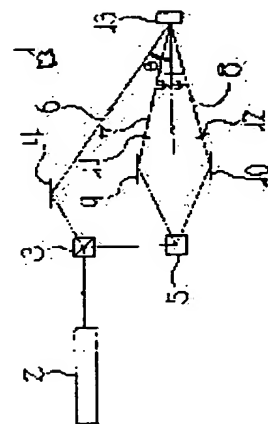
(72)Inventor : WATANABE TAKAHIRO

## (54) HOLOGRAM FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To allow the simultaneous recording of plural pieces of image information on one sheet of volume hologram element by forming one reference beam and plural object beams by an optical system from the coherent light emitted by a light source and disposing the volume hologram element at the terminal of the optical path of this optical system.

**CONSTITUTION:** A reflecting mirror 4 and a 2nd beam splitter 5 are disposed on the optical axis of the split beams of a 1st beam splitter 3 disposed on the optical axis of the laser light source 2. The reference beam 6 and the 1st and 2nd object beams 7, 8 are thereby formed. Reflecting mirrors 9, 10 and information media 11, 12 are disposed on the optical axes of the 1st and 2nd object beams 7, 8 and the object beams 7, 8 are made incident together with the reference beam 6 on the volume hologram element 13. The simultaneous recording of plural sets of the image information on one sheet of the volume hologram element 13 is executed in this way.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-296278

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)12月6日

G 03 H 1/04

8106-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ホログラム作成装置

⑯ 特 願 平1-118271

⑰ 出 願 平1(1989)5月11日

⑱ 発 明 者 渡 邊 孝 宏

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

⑳ 代 理 人 弁 理 士 柏 木 明

明 細 書

1. 発明の名称 ホログラム作成装置

2. 特許請求の範囲

コヒーレント光を出射する光源と、この光源から出射されたコヒーレント光から一つの参照光と複数の物体光とを形成する光学系と、この光学系の光路末端に配置された体積ホログラム素子とからなることを特徴とするホログラム作成装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は複数の画像情報が記録されたホログラムを作成するホログラム作成装置に関するものである。

従来の技術

現在、光の並列性を利用した光メモリとして複数の画像情報を記録する多重露光ホログラムを使

用することが考えられている。そして、このような多重露光ホログラムの作成方法としては、特開昭63-123083号公報に開示されているようなものが存する。これは、一枚のホログラム素子に二つの画像情報をする方法で、再生像の光強度を等しくするために後で露光する画像情報の露光時間を増すようになっている。このホログラム作成方法では、再生時の光強度が等しい二つの画像情報を記録できるが、これでは情報量が少ないために光メモリとしての使用は期待できない。

一方、大量の画像情報を記録できるホログラムとしては、体積ホログラムが存している。これは、干渉縞が記録膜の厚み方向に形成され则认为られているもので、強い角度選択性を利用することで大量の画像情報を記録できる。

発明が解決しようとする課題

上述のような体積ホログラムは大量の画像情報を記録できるので、情報量の大きな光メモリを形

成することができる。だが、このような光メモリを形成する場合、前述した方法のように複数の画像情報を順次露光する方法では作成に時間を要することになり、装置の生産性が低下して好ましくない。

#### 課題を解決するための手段

光源がコヒーレント光を出射し、この出射されたコヒーレント光から光学系が一つの参照光と複数の物体光とを形成し、この光学系の光路末端に体積ホログラム素子を配置する。

#### 作用

光源がコヒーレント光を出射し、この出射されたコヒーレント光から光学系が一つの参照光と複数の物体光とを形成し、この光学系の光路末端に体積ホログラム素子を配置したことにより、一枚の体積ホログラム素子に複数の画像情報を同時に記録できる。

#### 実施例

本発明の第一の実施例を第1図に基づいて説明する。本実施例のホログラム作成装置1では、レーザ光源2の光軸上に配置された第一のビームスプリッタ3の分割光の光軸上に、各々反射ミラー4と第二のビームスプリッタ5とが配置されて参照光6と第一第二の物体光7、8とが形成されている。そして、これら第一第二の物体光7、8の光軸上には反射ミラー9、10と情報媒体11、12とが配置され、前記参照光6と共に体積ホログラム素子13に入射するようになっている。

このような構成において、このホログラム作成装置1は、上述のように第一第二のビームスプリッタ3、5等からなる光学系により一個のレーザ光源2の出射光から一つの参照光6と二つの物体光7、8とが形成され、一枚の体積ホログラム素子13に対して二つの画像情報が同時に記録される。

そこで、このようにして製作された体積ホログ

- 3 -

ラムから各情報媒体11、12の画像情報を再生する場合、製作時の体積ホログラム素子13の法線に対する参照光6と物体光7、8との入射角を各々 $\theta$ 、 $\phi$ 、 $\phi$ とすると、入射角 $(\theta - \phi)$ 、 $(\theta + \phi)$ で再生光を照射する。

なお、本実施例のホログラム作成装置1では、一枚の体積ホログラム素子13に二つの画像情報を同時に記録するものとしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、各種構造の光学系で多数の物体光を形成することで、一枚の体積ホログラム素子13に多数の画像情報を同時に記録することが可能である。また、上述のような体積ホログラム素子13としては、電気光学効果と光伝導効果とを有して書換え可能なBSO(ビスマス-シリコン-オキサイド)やLiNbO<sub>3</sub>(ニオブ酸リチウム)等の結晶体が使用できる。

つぎに、本発明の第二の実施例を第2図及び第3図に基づいて説明する。なお、第1図に例示し

- 4 -

たホログラム作成装置1と同一の部分は同一の名称及び符号を用いて説明も省略する。本実施例のホログラム作成装置14では、レーザ光源2の光軸上にビームエキスパンダ15と第一のビームスプリッタ3とが順次配置され、この第一のビームスプリッタ3の分割光の光軸上には各々反射ミラー4、16が配置されている。そして、この反射ミラー16の光路上には並列に配置された二個の情報媒体17、18と焦点距離fのフーリエ変換レンズ19とが順次配置されており、形成された二つの物体光20、21は前記反射ミラー4に反射された参照光と共に体積ホログラム素子13に入射するようになっている。

このような構成において、このホログラム作成装置14では、上述のようにして形成された光学系により一個のレーザ光源2の出射光から一つの参照光6と二つの物体光20、21とが形成され、一枚の体積ホログラム素子13に対して二つの画

像情報がフーリエ変換ホログラムで同時に記録される。

ここで、このホログラム作成装置 14 は、一つの光路上に二個の情報媒体 17, 18 を並列配置してフーリエ変換レンズ 19 で体積ホログラム素子 13 上に結像しているため、体積ホログラム素子 13 への二つの物体光 20, 21 の入射角が近似しているため、再生光の入射角も近似して記録情報を選択的に再生することが困難である懸念が存する。

そこで、この再生光の入射角を以下において検証する。まず、製作時の体積ホログラム素子 13 の法線に対する参照光 6 とフーリエ変換レンズ 19 の光軸との角度を各々  $\theta$  とし、フーリエ変換レンズ 19 の光軸に対する各物体光 20, 21 の収束角度を  $\phi$  とすると、参照光 6 と各物体光 20, 21 との角度は  $(2\theta - \phi)$ ,  $(2\theta + \phi)$  である。ここで、各情報媒体 17, 18 とフーリエ変換レ

ンズ 19 の光軸との間隔を  $s$ 、各情報媒体 17, 18 とフーリエ変換レンズ 19 及び体積ホログラム素子 13 の光軸方向の間隔が各々  $f$  とすると、上記した物体光 20, 21 の収束角度  $\phi$  は、 $\phi = \tan^{-1}(s/f)$  である。そこで、レーザ光源 2 の出射光及び再生光の波長を  $\lambda_w$ ,  $\lambda_r$  とすると、各情報媒体 17, 18 の画像情報を再生する再生光の入射角  $\phi_r$ ,  $\phi_r$  は、

$$\phi_r = \sin^{-1}[\lambda_r / \lambda_w \sin(\theta - \phi / 2)]$$

$$\phi_r = \sin^{-1}[\lambda_r / \lambda_w \sin(\theta + \phi / 2)]$$

となる。そこで、これらの角度差が再生光の角度選択幅より大きいなら二つの画像情報を分離して再生できる。

ここで、再生光の角度選択幅は、例えば、体積ホログラムの厚みが 2.7 (mm) の時に約  $0.05^\circ$  である。一方、例えば、再生光の入射角  $\phi_r$ ,  $\phi_r$  を決定する各要因を、 $\lambda_r = \lambda_w$ ,  $f = 150$  (mm),  $s = 10$  (mm) 等とすると、入射角  $\phi_r$ ,  $\phi_r$  の角度

- 7 -

差は約  $3.81^\circ$  となり、画像情報の選択的再生が容易であり、さらに多数の画像情報を多重露光することも可能であることが分かる。

なお、本実施例のホログラム作成装置 14 では、フーリエ変換ホログラムを利用して画像情報の記録を行なうものとしたので、拡張された光路上に複数の情報媒体を並列配置することで多数の画像情報を同時に記録でき、光学系の構造が簡易で装置の小型化等も容易である。

#### 発明の効果

本発明は上述のように、光源がコヒーレント光を出射し、この出射されたコヒーレント光から光学系が一つの参照光と複数の物体光とを形成し、この光学系の光路末端に体積ホログラム素子を配置したことにより、一枚の体積ホログラム素子に複数の画像情報を同時に記録でき、しかも、体積ホログラムは大量の画像情報を記録できるので、情報量の大きな光メモリなどを迅速に製作するこ

- 8 -

とが可能である等の効果を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の第一の実施例を示す平面図、第 2 図は第二の実施例を示す平面図、第 3 図は要部を拡大した平面図である。

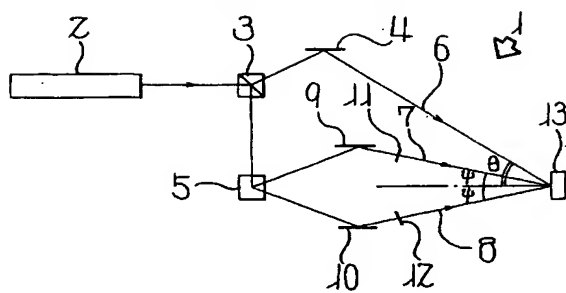
1, 14 … ホログラム作成装置、2 … 光源、6 … 参照光、7, 8, 20, 21 … 物体光、13 … 体積ホログラム素子

出 願 人 株式会社 リ コ ー

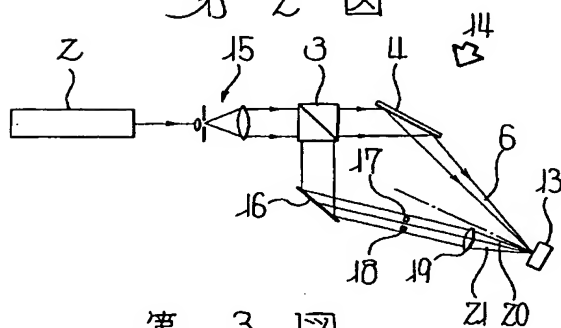
代 理 人 柏 木



第 1 図



第 2 図



第 3 図

